

TUGAS AKHIR

ANALISIS PERBAIKAN SISTEM PENTANAHAN TELEKOMUNIKASI



Diajukan Untuk Melengkapi Tugas Akhir dan Memenuhi Syarat-syarat Untuk
Mencapai Gelar Sarjana Teknik Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Diajukan oleh:

BASUKI TRI NUGRAHA

D 400 120 064

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2014

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS PERBAIKAN SISTEM PENTANAHAN TELEKOMUNIKASI” ini diajukan oleh :

Nama : **Basuki Tri Nugraha**

Nim : **D400 012 064**

Guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata-Satu (S1) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhamadiyah Surakarta, telah diperiksa dan disetujui pada:

Hari : **Senin**

Tanggal : **3 Nopember 2014**

Pembimbing I

A blue ink signature, likely of Umar, ST.MT, consisting of a large loop and several horizontal strokes.

Umar, ST.MT

Pembimbing II

A blue ink signature, likely of Agus Supardi, ST.MT, featuring a star-like shape and several horizontal strokes.

Agus Supardi, ST.MT

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul “**Analisis Perbaikan Sistem Pentanahan Telekomunikasi**” ini telah diajukan dan dipertahankan di hadapan dewan penguji Tugas Akhir Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta, pada :

Hari : Sabtu

Tanggal : 8 Nopember 2014

Dewan Penguji Tugas Akhir

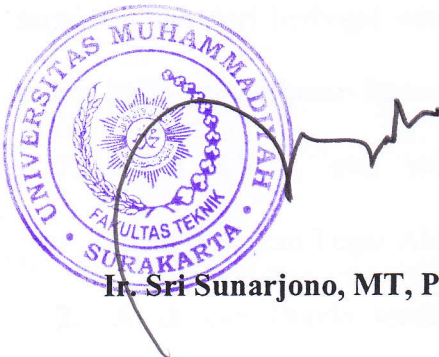
1. Umar, ST.MT
2. Agus Supardi, ST.MT
3. Hasyim Asy'ari, ST.MT
4. Ir. Jatmiko, MT



Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik UMS

Ketua Jurusan Teknik Elektro UMS



Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph.D



Umar, ST. MT

KATA PENGANTAR



Assalamu `alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan, hidayah serta taufiq-Nya sehingga sampai saat ini masih diberikan kesempatan untuk beribadah dan menyembah pada-Nya dan telah menjadikanku manusia yang berakal dan berguna dalam dunia ini. Sholawat serta salam untuk junjunganku, Nabiku Muhammad S.A.W yang penulis nantikan–nantikan syafa’atnya.

Hanya karena izin Allah SWT penulis akhirnya mampu melewati kendala dan tantangan dalam menyelesaikan dan menyusun laporan tugas akhir ini. Tugas akhir ini disusun dan diajukan sebagai syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta. Adapun judul tugas akhir yang penulis ajukan adalah “**ANALISIS PERBAIKAN SISTEM PENTANAHAN TELEKOMUNIKASI**”.

Selama menyelesaikan laporan ini, penulis banyak mendapat dukungan, saran serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada:

1. Allah S.W.T, atas ridho dan karunia-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ayah dan Bunda tercinta selaku orang tua dan Kakak yang selalu memberikan bantuan dan dukungan tiada hentinya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan lancar.

3. Bapak Umar, ST.MT, selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Agus Supardi, ST.MT, selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
6. Bapak Umar, S.T.M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.
7. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro UMS yang selalu memberikan bimbingan belajar pada penulis hingga dapat menyelesaikan kuliah dan menjadi sarjana.
8. Seluruh staf karyawan Teknik Elektro UMS yang telah memberikan banyak dukungan dan bantuan kepada penulis.
9. Teman-teman seperjuangan angkatan 2012 dan Mahasiswa Transfer Udin, dan Adi Bangun, serta rekan-rekan Elektro 2010 dan 2011, semoga hubungan ini terjalin sampai kapan pun. Sukses untuk kita semua, Aamiin.
10. Keluarga besar ROBOT REASEARCH UMS, dan KMTE UMS terima kasih atas kehangatan keluarga yang diberikan selama ini.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis berharap semoga karya ini memberikan manfaat kepada semua pihak dan bagi penulis sendiri pada khususnya, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bermanfaat dan bersifat membangun.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Surakarta, November 2014



Penulis

MOTTO

*Cinta abadi bukan cinta antar manusia, melainkan cinta manusia dengan penciptanya
yaitu Allah SWT.*

*Pelajarilah ilmu, karena mempelajarinya karena Allah SWT adalah tasbih, menuntutnya
adalah ibadah, mencarinya adalah jihad, mengajarkannya adalah sodaqoh, menyerahkan
kepada akhirmya adalah taqorub. (Mu'adz bin Jabal r.a)*

*Ilmu adalah teman dekat dalam kesedihan dan sahabat dalam kesunyian. (Mu'adz bin
Jabal r.a)*

*Jangan pernah melihat orang lain sebelah mata, pasti mereka mempunyai kelebihan yang
tidak kita punya.*

PERSEMBAHAN

Sedikit karya ini kupersembahkan untuk yang mengalirkan cintanya tanpa henti :

- ♥ ALLAH SWT yang telah memberi limpahan nikmat, rahmat, hidayah dan inayah-NYA serta kepada Nabi Agung MUHAMMAD SAW selaku pemberi tuntunan kebenaran bagi sekalian umat manusia.
- ♥ Keluargaku terutama Kedua orang tua, yang selalu memberi dukungan dan doa tanpa henti. Semoga sehat dan rahmat Allah selalu menyertai kalian. Terima kasih atas kesabaran yang begitu besar.
- ♥ Kakakku (mas “BAMBANG” dan mbak “DWI”) tersayang, yang telah memberikan doa, nasehat dan dorongan kepada penulis.
- ♥ Teman-teman terdekatku yang selalu memberi inspirasi, kerja sama, serta pengalaman yang luar biasa dalam hidup.
- ♥ Someone yang ada di Jakarta, Bekasi, dan Semarang, terima kasih telah memberikan banyak inspirasi, manfaat, dan pengalaman baru. Rindu untuk bertemu dengan kalian nanti.
- ♥ Almamater Universitas Muhammadiyah Surakarta.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR KONTRIBUSI	xv
ABSTRAKSI	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Telaah Penelitian	5
------------------------------	---

2.2. Landasan Teori	7
2.2.1 Sistem Pertanahan	7
2.2.2 Tujuan Sistem Pentanahan	9
2.2.3 Bagian-bagian yang Ditanahkan	11
2.2.4 Kontak Tanah	12
2.2.5 Koneksi Bebas Perawatan	14
2.2.6 <i>Surge Arrester</i>	15
2.2.7 Macam-macam Design Perhitungan Sistem Pertanahan	18

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Prosedur Penelitian	20
3.2. Persiapan yang Dilakukan	20
3.3. Alat dan Bahan yang Diperlukan Dalam Penelitian	20
3.2.1. Bahan	20
3.2.2. Alat	23
3.4. Waktu dan Tempat	25
3.5. Tahap Penelitian	25
3.5.1 Studi literature	25
3.5.2 Observasi dan Pengumpulan Data	25
3.5.3 Pengolahan Data	26
3.6. Flowchart Penelitian	26

BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1.	Hasil Penelitian.....	28
4.2.	Hasil Pengukuran	29
4.3.	Analisis Perhitungan Perbaikan Sistem Pentanahan yang dilakukan di site Kampung Baru	30
4.4.	Rancangan Desain Sistem Pentanahan yang dilakukan di site Kampung Baru.....	32
BAB V	PENUTUP	
5.1.	Kesimpulan	37
5.2.	Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Contoh perbandingan hantaran arus pada tahanan yang sama	8
Gambar 2.2	Grafik lonjakan arus yang disebabkan petir terhadap waktu.....	9
Gambar 2.3	Contoh perlindungan manusia dari sistem pentanahan	9
Gambar 2.4	Contoh perlindungan peralatan (<i>equipment</i>)	9
Gambar 2.5	Perbandingan peralatan komunikasi yang grounded dan ungrounded dalam hal transfer data dan komunikasi	10
Gambar 2.6	Contoh koneksi yang buruk.....	13
Gambar 2.7	Contoh koneksi Exothermic welding dan koneksi lubang ganda	14
Gambar 2.8	Contoh <i>arrester</i> yang digunakan pada sistem telekomunikasi....	15
Gambar 2.9	Prinsip rancangan konfigurasi sistem pentanahan telekomunikasi	16
Gambar.2.10	Deskripsi rancangan konfigurasi <i>isolated grounding system</i>	17
Gambar 3.1	<i>Finial & support anti girdling</i>	21
Gambar 3.2	Batang tembaga pejal $\frac{3}{4}$ inci 4 meter	21
Gambar 3.3	Kabel BC & kabel AAAC	21
Gambar 3.4	<i>Ground Plate Bar</i>	22
Gambar 3.5	<i>Exothermic Welding, Bimetalic & Splicer</i>	22
Gambar 3.6	<i>Arrester & NH Fuse</i>	22
Gambar 3.7	<i>Schoen double hole & Clamp anti girdling (choke effect)</i>	23
Gambar 3.8	<i>Digital Earth Tester DET3TC</i>	24
Gambar 3.9	Flowchart <i>Penelitian</i>	26
Gambar 4.1	Rangkaian pengukuran dengan cara <i>3-Point Fall of Potensial</i> ...	29

Gambar 4.2	Rancangan sistem pentanahan yang tidak baik	32
Gambar 4.3	Rancangan sistem pentanahan yang baik	33
Gambar 4.4	Rancangan konfigurasi pentanahan tower dari imbas petir di site Kampung Baru.....	34
Gambar 4.5	Gambaran penggunaan <i>clamp</i> logam tertutup pada kabel.....	35
Gambar 4.6	Gambaran penggunaan <i>clamp</i> logam terbuka pada kabel	35
Gambar 4.7	Rancangan clamp untuk pipa finial/splitzen di site Kampung Baru	36
Gambar 4.8	Rancangan <i>clamp</i> untuk <i>down conductor</i> di site Kampung Baru	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Resistivitas berbagai jenis tanah.....	13
Tabel 4.1	Hasil pengukuran nilai pentanahan dengan Megger DET3TC....	31
Tabel 4.2	Perbandingan hasil perhitungan dengan pengukuran nilai pentanahan dengan Megger DET3TC	32

DAFTAR KONTRIBUSI

Tugas akhir ini berawal dari pengalaman penulis waktu bekerja di sub kontraktor telekomunikasi yaitu PT.Globalnine Indonesia. Waktu bekerja di perusahaan tersebut penulis mengerjakan beberapa proyek antara lain tentang desain power sistem AC/DC, pembuatan panel AC/DC *distribution bus*, perbaikan power sistem AC/DC serta perbaikan sistem pentanahan.

Setelah beberapa kali berkonsultasi mengenai judul tugas akhir dan teknis penelitian, akhirnya penulis memutuskan untuk membuat proposal tugas akhir yang berjudul analisis perbaikan sistem pentanahan telekomunikasi sekaligus meminta kesediaan Bapak Umar ST.MT untuk menjadi pembimbing pertama dan Agus Supardi, ST.MT untuk menjadi pembimbing kedua dalam penelitian ini. Setelah seminar proposal dibuat dan disetujui untuk ditindaklanjuti sebagai Tugas Akhir penulis.

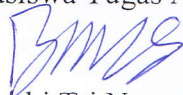
Berbagai masukan diperoleh penulis dari pembimbing selama penelitian berlangsung, hal ini sangat membantu hingga seluruh pengerjaan dapat terselesaikan. Hasil pengujian dan analisa kemudian disusun dalam sebuah laporan Tugas Akhir.

Demikian daftar kontribusi ini penulis buat dengan sejujur-jujurnya.

Kartasura, November 2014

Mengetahui

Mahasiswa Tugas Akhir



Basuki Tri Nugraha

Pembimbing I



Umar ST.MT

Pembimbing II



Agus Supardi, ST.MT

ABSTRAKSI

Petir telah banyak menimbulkan kerusakan yang merugikan manusia. Dalam sistem telekomunikasi terjadinya sedikit gangguan saja yang mengakibatkan gagalnya sistem komunikasi dapat mengakibatkan kerugian yang sangat besar dari segi materiil, terutama bila terjadi pada suatu sistem yang besar yang mengakibatkan terjadinya gangguan yang mungkin terjadi dalam satu kota besar. Jika hal tersebut sering terjadi maka pelanggan seluler-pun dapat berpindah ke operator seluler lainnya yang akan menurunkan keuntungan finansial yang drastis.

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian mengenai perbaikan sistem pentanahan telekomunikasi (BTS XL-Axiata) di Site Kampung Baru Area Batanghari, Jambi. Tahap pertama adalah studi literature dari referensi-referensi yang ada baik berupa buku maupun karya-karya ilmiah. Tahap kedua berupa observasi lapangan antara lain analisis konfigurasi & topografi *survey (existing)*, analisis konfigurasi tower (*integrated grounding system*) dan analisis konfigurasi desain satu titik (*isolated grounding system*) serta pengumpulan data yang diperoleh dari pengukuran. Tahap ketiga berupa analisis data dan perancangan, yaitu pengolahan data dengan pengukuran dan perhitungan secara manual kemudian membandingkan hasilnya

Hasil dari penelitian ini adalah perbaikan sistem pentanahan site Kampung Baru dengan menggunakan konfigurasi *single point connection window (SPCW)*, untuk mengamankan sistem telekomunikasi dari kebocoran arus dan petir serta imbasnya. Perbaikan sistem pentanahan di site Kampung Baru menggunakan banyak elektroda yang membentuk persegi dikarenakan topografi tempat di sana yang memungkinkan dan efektif adalah menggunakan sistem tersebut. Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan perbaikan sistem di site Kampung Baru, didapatkan nilai perhitungan sistem pentanahan adalah 1.34 Ohm serta pengukurannya 1.21-1.25 Ohm.

Kata Kunci : Petir, SPCW, Pentanahan, Telekomunikasi